



(19)

(11) Publication number: 08289290 A

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 07113741

(51) Intl. H04N 7/24 G06F 15/16 G06T 9/00 H03M 7/30 H04N 1/41

(22) Application date: 14.04.95

(30) Priority:

(43) Date of application publication: 01.11.96

(84) Designated contracting states:

(71)

Applicant: NEC CORP

(72) Inventor: NUMATA KOJI

(74)

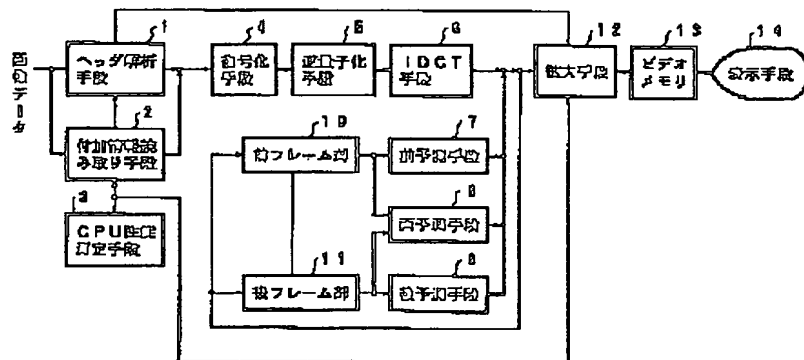
Representative:

(54) IMAGE REPRODUCING DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: To guarantee constant reproduction speed, regardless of the performance of a used CPU, and to obtain high image quality when the used CPU has high performance, in an image reproducing device reproducing compressed image data.

CONSTITUTION: A CPU performance measuring means 3 measures the performance of a CPU realizing a decoding means 4, an inverse quantization means 5 and an IDCT inverse discrete cosine transformation means 6, etc. The measured result of the CPU performance measuring means 3 shows that the performance of the CPU is sufficiently high, an additional information reading means 2 is added to a compressed and reduced image data and reads the compressed and encoded additional information for restoring the thinned part of image data. When the measured result shows that the performance of the CPU is low, the additional information is not read. When the additional information reading means 2 reads the additional information, a magnifying means 12 restores image data based on the extension result of the additional information and reduced image data. When the reading means 2 does not read the additional information, the means 12 restores image data by magnifying reduced image data.



COPYRIGHT: (C)1996,JPO

Best Available Copy

【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮符号化された圧縮画像データをCPUを用いて伸張する画像再生装置に於いて、

前記CPUの性能を測定するCPU性能測定手段と、
画像データから一部の画素を間引くことにより構成した縮小画像データを圧縮符号化した圧縮縮小画像データに付加されている、前記画像データ中の間引きの対象となった部分を復元するための圧縮符号化された付加情報を読み取るか否かを前記CPU性能測定手段の測定結果によって決定する付加情報読み取り手段と、

拡大手段とを備え、

前記CPUは、前記圧縮縮小画像データを伸張すると共に、前記付加情報読み取り手段が読み取った付加情報を伸張し、

前記拡大手段は、前記付加情報読み取り手段が付加情報を読み取らなかった場合は、前記CPUが前記圧縮縮小画像データを伸張することにより生成した縮小画像データを前記画像データと同じ大きさに拡大することにより前記画像データを復元し、前記付加情報読み取り手段が付加情報を読み取った場合は、前記CPUが前記圧縮縮小画像データを伸張することにより生成した縮小画像データと前記CPUが前記付加情報に対して行った伸張結果とに基づいて前記画像データを復元することを特徴とする画像再生装置。

【請求項2】 前記画像データを複数のブロックに分割した際の各ブロックに於ける配置位置が同一の画素を集めることにより構成した複数の縮小画像データの内の1つを圧縮符号化したものを前記圧縮縮小画像データとし、前記複数の縮小画像データの内の残りの縮小画像データを圧縮符号化したものを前記付加情報とすることを特徴とする請求項1記載の画像再生装置。

【請求項3】 前記付加情報読み取り手段は、前記CPU性能測定手段によって測定されたCPUの性能が予め定められている性能より高い場合は、前記付加情報を読み取り、予め定められている性能より低い場合は前記付加情報を読み取らないことを特徴とする請求項1記載の画像再生装置。

【請求項4】 圧縮符号化された画像データをCPUを用いて伸張する画像再生装置に於いて、
前記CPUの性能を測定するCPU性能測定手段と、
画像データを複数のブロックに分割した際の各ブロックに於ける配置位置が同じ画素を集めることにより構成した複数の縮小画像データの内の1つを圧縮符号化した圧縮縮小画像データに付加されている、前記複数の縮小画像データの内の残りの縮小画像データを圧縮符号化した付加情報を、全て読み取るのか、一部のみを読み取るのか、或いは全く読み取らないのかを前記CPU性能測定手段の測定結果によって決定する付加情報読み取り手段と、
拡大手段とを備え、

前記CPUは、前記圧縮縮小画像データを伸張すると共に、前記付加情報読み取り手段が読み取った付加情報を伸張し、

前記拡大手段は、前記付加情報読み取り手段が付加情報を読み取らなかった場合は、前記CPUが前記圧縮縮小画像データを伸張することにより生成した縮小画像データを前記画像データと同じ大きさに拡大することにより前記画像データを復元し、前記付加情報読み取り手段が前記付加情報の内の一部を読み取った場合は、前記CPUが前記圧縮縮小画像データを伸張することにより生成した縮小画像データと前記CPUが前記付加情報読み取り手段が読み取った一部の付加情報に対して行った伸張結果とに基づいて前記画像データを復元し、前記付加情報読み取り手段が前記付加情報を全て読み取った場合は、前記CPUが前記圧縮縮小画像データを伸張することにより生成した縮小画像データと前記CPUが前記付加情報読み取り手段が読み取った全ての付加情報に対して行った伸張結果とに基づいて前記画像データを復元することを特徴とする画像再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は圧縮符号化された圧縮画像データをCPUを用いて伸張する画像再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】画像をデジタル化してCD-ROMやハードディスク等の記憶媒体に格納したり、転送したりする場合、単にデジタル化するだけではデータ量が膨大なものとなるため、通常圧縮符号化した後、記憶したり、転送したりする。

【0003】ところで、圧縮符号化方式には種々のものがあるが、JPEG (Joint Photographic Expert Group) やMPEG (Moving Pictures Expert Group) 等の国際標準で採用されている離散コサイン変換(DCT)をベースにしたものが多く使用されている。また、これに伴って圧縮符号化された圧縮画像データを伸張する画像再生装置としては逆離散コサイン変換(IDCT)をベースにしたものが多く使用されている。

【0004】図10はMPEGに準拠した従来の画像再生装置の構成例を示したブロック図であり、ヘッダ解析手段101と、復号化手段102と、逆量子化手段103と、IDCT手段104と、前フレーム部105と、後フレーム部106と、前予測手段107と、両予測手段108と、後予測手段109と、ビデオメモリ110と、表示手段111とから構成されている。

【0005】ヘッダ解析手段101は、階層構造を有する画像データを読み込んで、符号の種類等を解析する。MPEGには、フレーム内符号であるIピクチャと、前方向のみのフレーム間符号であるPピクチャと、前後の

3

双方向のフレーム間符号であるBピクチャの3種類が存在する。

【0006】ヘッダ解析手段101の解析結果がIピクチャである場合は、高能率圧縮された可変長のハフマン符号を復号化手段102で復号し、その復号結果を逆量子化手段103で逆量子化し、更に、逆量子化結果に対してIDCT手段104で逆離散コサイン変換を行うことにより各画素の値を算出し、算出した各画素の値をビデオメモリ110に書き込むことにより、表示手段111に伸張した画像を表示する。

【0007】また、解析結果がPピクチャである場合は、高能率圧縮された可変長のハフマン符号を復号化手段102で復号し、その復号結果を逆量子化手段103で逆量子化し、更に、逆量子化結果に対してIDCT手段104で逆離散コサイン変換を行うことによりブロックの差分を算出し、この差分と前予測手段107が前フレーム部105から取り出した前フレーム中の動き補償したブロックとを加算し、加算結果をビデオメモリ110に書き込むことにより、表示手段111に伸張した画像を表示する。

【0008】また、解析結果がBピクチャである場合は、高能率圧縮された可変長のハフマン符号を復号化手段102で復号し、その復号結果を逆量子化手段103で逆量子化し、更に、逆量子化結果に対してIDCT手段104で逆離散コサイン変換を行うことによりブロックの差分を算出し、この差分と両予測手段108が前フレーム部105、後フレーム部106から取り出した前フレーム、後フレーム中の動き補償したブロックの平均値または後予測手段109が後フレーム部106から取り出した後フレーム中の動き補償したブロックとを加算し、加算結果をビデオメモリ110に書き込むことにより、表示手段111に伸張した画像を表示する。

【0009】ところで、上述したような画像再生装置に於いては、符号化手段102、逆量子化手段103、IDCT手段104等は、CPUを用いて構成するのが一般的である。しかし、上記した各手段に於ける処理量は非常に多いため、高速なCPUでなければ、所定の速度で画像を再生することはできない。

【0010】そこで、低速のCPUでも所定速度の再生を可能にするため、画像データ中の一部の画素を間引くことにより生成した縮小画像データを圧縮符号化した圧縮縮小画像データを画像再生装置への入力とするようにし、画像再生装置では、入力された圧縮縮小画像データに対して伸張処理を行い、伸張後の縮小画像データを元の大きさに拡大することが従来から行われている（例えば、「デジタル通信技術」、田中公男著、1986年3月25日 第1刷、発行所 東海大学出版会、P61）。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の技術に

4

よれば、復号化手段、逆量子化手段、IDCT手段等の各手段の処理量が少なくなるため、低速なCPUでも所定速度の再生が可能になるが、画素の間引きが行われた縮小画像データに基づいて画像データを再生するようにしているため、画質が劣化するという問題がある。

【0012】このような問題は、性能の低い低速のCPUを使用している画像再生装置の再生速度を一定の再生速度にするためには仕方がないが、上述した従来の技術では、性能の高い高速のCPUを使用している画像再生装置に於いても画質が劣化してしまう。

【0013】そこで、本発明の目的は、使用しているCPUの性能にかかわらず、一定の再生速度を保証でき、且つ使用しているCPUが高性能の場合には高い画質を得ることができる画像再生装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

【0015】本発明は上記目的を達成するため、圧縮符号化された圧縮画像データをCPUを用いて伸張する画像再生装置に於いて、前記CPUの性能を測定するCPU性能測定手段と、画像データから一部の画素を間引くことにより構成した縮小画像データを圧縮符号化した圧縮縮小画像データに付加されている、前記画像データ中の間引きの対象となった部分を復元するための圧縮符号化された付加情報を読み取るか否かを前記CPU性能測定手段の測定結果によって決定する付加情報読み取り手段と、拡大手段とを備え、前記CPUは、前記圧縮縮小画像データを伸張すると共に、前記付加情報読み取り手段が読み取った付加情報を伸張し、前記拡大手段は、前記付加情報読み取り手段が付加情報を読み取らなかった場合は、前記CPUが前記圧縮縮小画像データを伸張することにより生成した縮小画像データを前記画像データを同じ大きさに拡大することにより前記画像データを復元し、前記付加情報読み取り手段が付加情報を読み取った場合は、前記CPUが前記圧縮縮小画像データを伸張することにより生成した縮小画像データと前記CPUが前記付加情報に対して行った伸張結果とに基づいて前記画像データを復元するようにしたものである。

【0016】

【作用】圧縮符号化された圧縮画像データを伸張するCPUの性能がCPU性能測定手段によって測定される。付加情報読み取り手段では、CPU測定手段で測定したCPUの性能が予め定められている性能よりも高い場合は、付加情報を読み取り、低い場合は付加情報の読み取りを行わない。CPUでは、圧縮縮小画像データを伸張すると共に、付加情報読み取り手段が読み取った付加情報を伸張する。拡大手段では、付加情報読み取り手段が付加情報を読み取らなかった場合は、CPUが伸張した縮小画像データを画像データと同じ大きさに拡大することにより画像データを復元し、付加情報読み取り手段が付加情報を読み取った場合はCPUが伸張した縮小画像

データとCPUが付加情報に対して行った伸張結果とに基づいて画像データを復元する。

【0017】

【実施例】次に本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。

【0018】図1は本発明の画像再生装置の実施例を示すブロック図であり、MPEGに準拠した場合についてのものである。

【0019】本実施例の画像再生装置は、ヘッダ解析手段1と、付加情報読み取り手段2と、CPU性能測定手段3と、復号化手段4と、逆量子化手段5と、IDCT手段6と、前予測手段7と、両予測手段8と、後予測手段9と、前フレーム部10と、後フレーム部11と、拡大手段12と、ビデオメモリ13と、表示手段14とから構成される。

【0020】CPU性能測定手段3は、画像再生装置の電源投入時（イニシャル時）、符号化手段4、逆量子化手段5、IDCT手段6等を実現するCPUの性能を測定する。図2はCPU性能測定手段3の処理例を示す流れ図であり、CPU性能測定手段3は電源投入時、まずステップS201でカウンタCに「0」をセットし、次のステップS202でタイマをセットする。その後、ステップS203～S205のループで一定時間以内に何回ステップS203の加減剰余の処理を行えるかをカウンタCを用いてカウントし、そのカウント値CtをCPUの性能とする。当然のことであるが、カウント値Ctが大きいく、CPUの性能は高いことになる。

【0021】ヘッダ解析手段1、付加情報読み取り手段2には、MPEGに準拠した階層構造の画像データが入力される。

【0022】図3はMPEGに準拠した画像データの階層構造を示す図である。一番上の階層がビデオ・シーケンスであり、1個以上のGOP（Group Of Picture）から構成される。GOPは、1個以上のピクチャから構成され、1つのピクチャが1枚の画像を示している。ピクチャは、任意の領域に分割された一個以上のスライスから構成される。スライスは、左から右へ及び上から下への順序で並んだ複数のマクロブロックから構成される。マクロブロックは、それぞれが8×8画素の輝度成分（Y1, Y2, Y3, Y4）のブロックとそれぞれが8×8画素の色差成分（Cb, Cr）のブロックとの計6個のブロックから構成される。8×8画素のブロックが符号化の最小単位となる。

【0023】図4はMPEGに準拠した画像データのフォーマットを示す図である。MPEGの画像データは、シーケンスヘッダSeqと、GopヘッダGと、ピクチャヘッダPictureと、スライスヘッダSliceと、マクロブロックヘッダMacroと、ブロックの符号Blockとから構成される。

【0024】ピクチャヘッダPictureは、そのス

タートコードPicStartと、表示順を示すコードTempRefと、ピクチャの種類を示すコードPicCodeと、ユーザデータの存在を示すコードUsrStartと、ユーザデータUserDataとから構成される。

【0025】ユーザデータUserDataは、ユーザが自由に定義できるものであり、本実施例では付加情報が追加されていることを示す識別子“Custom”と、付加情報の種類を示すフラグcflgと、縮小画像データが画像データを何分割したものであるのかを示す分割数cnumと、複数の付加情報Code1～CodeNが設定される。

【0026】付加情報の種類を示すフラグcflgは、最下位ビットB0のみが“1”の場合は付加情報の種類がIピクチャであることを示し、次のビットB1のみが“1”の場合は付加情報の種類がPピクチャであることを示し、ビットB2のみが“1”の場合は付加情報の種類がBピクチャであることを示し、ビットB3のみが“1”の場合は付加情報の種類がピクチャデータと縮小画像データとの差分を圧縮符号化したものであることを示す。

【0027】図5は分割数cnum=4の場合の付加情報及びピクチャデータを説明するための図である。画像データを2×2画素のブロックB11, B12, …に分割し、各ブロックB11, B12…中の左上の画素を集めることにより構成した縮小画像データAを圧縮符号化した圧縮縮小画像データがピクチャデータである。また、各ブロックB11, B12…中の右上の画素を集めることにより構成した縮小画像データBを圧縮符号化したものが付加情報Code1、左下の画素を集めることにより構成した縮小画像データCを圧縮符号化したものが付加情報Code2、右下の画素を集めることにより構成した縮小画像データDを圧縮符号化したものが付加情報Code3である。尚、以下の説明に於いては、分割数cnum=4であるとする。

【0028】ヘッダ解析手段1は、画像データの入力時、ピクチャデータの種別や付加情報の種別等を解析する。

【0029】付加情報読み取り手段2は、画像データの入力時、CPU性能測定手段3の測定結果がCPUの性能が十分高いことを示している場合、即ちCt≥4αである場合は、付加情報Code1, Code2, Code3を読み取ってそれらを順次復号化手段4に出力し、その後、ヘッダ解析手段1にピクチャデータの出力を指示する。ここで、αは分割数cnumによって決まる値であり、上記分割数で分割された1つの縮小画像データを伸張するために必要とされるCPU性能の値を示す。また、CPU性能測定手段3の測定結果がCPUの性能が低いことを示している場合、即ち2α>Ctの場合は、付加情報の読み取りは行わずに、ヘッダ解析手段1

に対してピクチャデータの出力を指示する。また、CPU性能測定手段3の測定結果がCPUの性能が上記した2つの場合の間であることを示している場合、即ち $4\alpha > Ct \geq 2\alpha$ の場合は、付加情報Code 1, Code 2, Code 3の内の付加情報Code 1のみを読み取ってそれを復号化手段4に出力し、その後、ヘッダ解析手段1にピクチャデータの出力を指示する。

【0030】今、例えば、CPU性能測定手段3の測定結果が $Ct \geq 4\alpha$ であり、付加情報読み取り手段2から付加情報Code 1, Code 2, Code 3が出力された場合は、ヘッダ解析手段1で解析された付加情報の種類に応じて以下の処理が行われる。

【0031】Iピクチャであると解析された場合：

【0032】付加情報読み取り手段2から出力された付加情報Code 1, Code 2, Code 3が復号化手段4で復号され、復号結果が逆量子化手段5で逆量子化され、逆量子化結果がIDCT手段6で逆離散コサイン変換され、IDCT手段6の処理結果（付加情報Code 1, Code 2, Code 3を伸張した縮小画像データB, C, D）が拡大手段12に渡される。

【0033】その後、ピクチャデータの出力指示を受けたヘッダ解析手段1から縮小画像データAに対応するピクチャデータが出力される。このピクチャデータに対しても上記したと同様の処理が行われ、ピクチャデータを伸張した縮小画像データAが拡大手段12に渡される。

【0034】拡大手段12は、付加情報Code 1に対応する縮小画像データBが渡されると、図6に示すように、縮小画像データB中の各画素の画素値 b_0, b_1, \dots を、ビデオメモリ13を 2×2 画素のブロックに分割した際の各ブロックの右上の画素位置に書き込む。次いで、付加情報Code 2に対応する縮小画像データCが渡されると、縮小画像データC中の各画素の画素値 c_0, c_1, \dots をビデオメモリ13中の各ブロックの左下の画素位置に書き込む。その後、付加情報Code 3に対応する縮小画像データDが渡されると、縮小画像データD中の各画素の画素値 d_0, d_1, \dots をビデオメモリ13中の各ブロックの右下の画素位置に書き込む。更に、ピクチャデータに対応する縮小画像データAが渡されると、縮小画像データA中の各画素の画素値 a_0, a_1, \dots をビデオメモリ13中の各ブロックの左上の画素位置に書き込む。これにより、1フレーム分の伸張が完了し、再生画像が表示手段14に表示される。

【0035】Pピクチャであると解析された場合：

【0036】付加情報読み取り手段2から出力された付加情報Code 1, Code 2, Code 3が復号化手段4で復号され、復号結果が逆量子化手段5で逆量子化され、逆量子化結果がIDCT手段6で逆離散コサイン変換され、ブロックの差分が算出される。更に、この差分と前予測手段7が前フレーム部10から取り出した各縮小画像データB, C, Dに対応する前フレーム中の動

き補償したブロックとを加算し、付加情報Code 1, Code 2, Code 3と対応する縮小画像データB, C, Dを復元する。この復元された縮小画像データB, C, Dは、拡大手段12に渡される。尚、前フレーム部10には縮小画像データAに対応する前フレームも格納されている。

【0037】その後、ピクチャデータの出力指示を受けたヘッダ解析手段1から縮小画像データAに対応するピクチャデータが出力される。このピクチャデータに対しても上記したと同様の処理が行われ、ピクチャデータを伸張した縮小画像データAが拡大手段12に渡される。

【0038】拡大手段12は、渡された縮小画像データA, B, C, Dに対して前述した図6に示す処理を行う。

【0039】Bピクチャと解析された場合：

【0040】付加情報読み取り手段2から出力された付加情報Code 1, Code 2, Code 3が復号化手段4で復号され、復号結果が逆量子化手段5で逆量子化され、逆量子化結果がIDCT手段6で逆離散コサイン変換され、ブロックの差分が算出される。更に、この差分と両予測手段8が前フレーム部10、後フレーム部11から取り出した縮小画像データB, C, Dの前、後フレーム中の動き補償したブロックの平均値または後予測手段9が後フレーム部11から取り出した縮小画像データB, C, Dの後フレーム中の動き補償したブロックとを加算し、付加情報Code 1, Code 2, Code 3に対応する縮小画像データB, C, Dを復元する。この復元された縮小画像データは、拡大手段12に渡される。

【0041】その後、ピクチャデータの出力指示を受けたヘッダ解析手段1から縮小画像データAに対応するピクチャデータが出力される。このピクチャデータに対しても上記したと同様の処理が行われ、ピクチャデータを伸張した縮小画像データAが拡大手段12に渡される。

【0042】拡大手段12は、渡された縮小画像データA, B, C, Dに対して前述した図6に示す処理を行う。

【0043】ピクチャデータとの差分を圧縮符号化したものであると解析された場合：

【0044】付加情報読み取り手段2から出力された付加情報Code 1, Code 2, Code 3が復号化手段4で復号され、復号結果が逆量子化手段5で逆量子化され、逆量子化結果がIDCT手段6で逆離散コサイン変換され、IDCT手段6の処理結果（縮小画像データAと縮小画像データBとの差分、縮小画像データAと縮小画像データCとの差分、縮小画像データAと縮小画像データDとの差分）が拡大手段12に渡される。

【0045】その後、ピクチャデータの出力指示を受けたヘッダ解析手段1から縮小画像データAに対応するピクチャデータが出力される。このピクチャデータに対し

ても上記したと同様の処理が行われ、ピクチャデータを伸張した縮小画像データAが拡大手段12に渡される。

【0046】拡大手段12は、ピクチャデータに対応する縮小画像データAが渡されると、図6に示すように、縮小画像データA中の各画素の画素値 a_0, a_1, \dots をビデオメモリ13中の各ブロックの左上の画素位置に書き込む。

【0047】次いで、拡大手段12は、縮小画像データAに付加情報Code1（縮小画像データAと縮小画像データBとの差分）を加算することにより縮小画像データBを復元し、縮小画像データB中の各画素の画素値 b_0, b_1, \dots をビデオメモリ13中の各ブロックの右上の画素位置に書き込む。

【0048】その後、拡大手段12は、縮小画像データAに付加情報Code2（縮小画像データAと縮小画像データCとの差分）を加算することにより縮小画像データCを復元し、縮小画像データC中の各画素の画素値 c_0, c_1, \dots をビデオメモリ13中の各ブロックの左下の画素位置に書き込む。

【0049】更に、拡大手段12は、縮小画像データAに付加情報Code3（縮小画像データAと縮小画像データDとの差分）を加算することにより縮小画像データDを復元し、縮小画像データD中の各画素の画素値 d_1, d_2, \dots をビデオメモリ13中の各ブロックの右下の画素位置に書き込む。これにより、1フレーム分の伸張が完了し、再生画像が表示手段14に表示される。

【0050】また、例えば、CPU性能測定手段3の測定結果が $4\alpha > Ct \geq 2\alpha$ であり、付加情報読み取り手段2から付加情報Code1のみが出力された場合は、ヘッダ解析手段1で解析された付加情報の種類に応じて以下の処理が行われる。

【0051】Iピクチャであると解析された場合：

【0052】付加情報読み取り手段2から出力された付加情報Code1が復号化手段4で復号され、復号結果が逆量子化手段5で逆量子化され、逆量子化結果がIDCT手段6で逆離散コサイン変換され、IDCT手段6の処理結果（付加情報Code1を伸張した縮小画像データB）が拡大手段12に渡される。

【0053】その後、ピクチャデータの出力指示を受けたヘッダ解析手段1から縮小画像データAに対応するピクチャデータが出力される。このピクチャデータに対して上記したと同様の処理が行われ、ピクチャデータを伸張した縮小画像データAが拡大手段12に渡される。

【0054】拡大手段12は、付加情報Code1に対応する縮小画像データBが渡されると、図7（A）または（B）に示すように、縮小画像データB中の各画素の画素値 b_0, b_1, \dots をビデオメモリ13を 2×2 画素のブロックに分割した際の各ブロックの右上の画素位置に書き込む。

【0055】次いで、ピクチャデータに対応する縮小画

像データAが渡されると、縮小画像データA中の各画素の画素 a_0, a_1, \dots をビデオメモリ13中の各ブロックの左上の画素位置に書き込む。

【0056】以上の処理では、まだ、ビデオメモリ13中の各ブロックの左下、右下の画素位置に画素値が書き込まれていないので、拡大手段12は、例えば、図7

（A）に示すように、上下の画素値の平均値 $c_0', c_1', \dots, d_0', d_1', \dots$ を求め、それを各ブロックの左下、右下の画素位置に書き込むか、または、図7

（B）に示すように、各ブロックの左上、右上の画素位置の画素値 $a_0, a_1, \dots, b_0, b_1, \dots$ を各ブロックの左下、右下の画素位置に書き込む。これにより、1フレーム分の伸張が完了し、再生画像が表示手段14に表示される。

【0057】Pピクチャであると解析された場合：

【0058】付加情報読み取り手段2から出力された付加情報Code1が復号化手段4で復号され、復号結果が逆量子化手段5で逆量子化され、逆量子化結果がIDCT手段6で逆離散コサイン変換され、ブロックの差分が算出される。更に、この差分と前予測手段7が前フレーム部10から取り出した各縮小画像データBに対応する前フレーム中の動き補償したブロックとを加算し、付加情報Code1と対応する縮小画像データBを復元する。この復元された縮小画像データBは、拡大手段12に渡される。

【0059】その後、ピクチャデータの出力指示を受けたヘッダ解析手段1から縮小画像データAに対応するピクチャデータが出力される。このピクチャデータに対しても上記したと同様の処理が行われ、ピクチャデータを伸張した縮小画像データAが拡大手段12に渡される。

【0060】拡大手段12は、渡された縮小画像データA、Bに対して前述した図7に示す処理を行う。

【0061】Bピクチャと解析された場合：

【0062】付加情報読み取り手段2から出力された付加情報Code1が復号化手段4で復号され、復号結果が逆量子化手段5で逆量子化され、逆量子化結果がIDCT手段6で逆離散コサイン変換され、ブロックの差分が算出される。更に、この差分と両予測手段8が前フレーム部10、後フレーム部11から取り出した縮小画像データBの前、後フレーム中の動き補償したブロックの平均値または後予測手段9が後フレーム部11から取り出した縮小画像データBの後フレーム中の動き補償したブロックとを加算し、付加情報Code1に対応する縮小画像データBを復元する。この復元された縮小画像データBは、拡大手段12に渡される。

【0063】その後、ピクチャデータの出力指示を受けたヘッダ解析手段1から縮小画像データAに対応するピクチャデータが出力される。このピクチャデータに対しても上記したと同様の処理が行われ、ピクチャデータを伸張した縮小画像データAが拡大手段12に渡される。

【0064】拡大手段12は、渡された縮小画像データA、Bに対して前述した図7に示す処理を行う。

【0065】ピクチャデータとの差分を圧縮符号化したものであると解析された場合：

【0066】付加情報読み取り手段2から出力された付加情報Code1が復号化手段4で復号され、復号結果が逆量子化手段5で逆量子化され、逆量子化結果がIDCT手段6で逆離散コサイン変換され、IDCT手段6の処理結果（縮小画像データAと縮小画像データBとの差分）が拡大手段12に渡される。

【0067】その後、ピクチャデータの出力指示を受けたヘッダ解析手段1から縮小画像データAに対応するピクチャデータが出力される。このピクチャデータに対しても上記したと同様の処理が行われ、ピクチャデータを伸張した縮小画像データAが拡大手段12に渡される。

【0068】拡大手段12は、ピクチャデータに対応する縮小画像データAが渡されると、図7（A）または図7（B）に示すように、縮小画像データA中の各画素の画素値 a_0, a_1, \dots をビデオメモリ13中の各ブロックの左上の画素位置に書き込む。

【0069】次いで、拡大手段12は、縮小画像データAに付加情報Code1（縮小画像データAと縮小画像データBとの差分）を加算することにより縮小画像データBを復元し、縮小画像データB中の各画素の画素値 b_0, b_1, \dots をビデオメモリ13中の各ブロックの右上の画素位置に書き込む。

【0070】その後、拡大手段12は、図7（A）または（B）に示すように、ビデオメモリ13の各ブロックの左下、右下の画素位置に、上下の画素の画素値の平均値または上側の画素の画素値を書き込む。これにより、1フレーム分の伸張が完了し、再生画像が表示手段14に表示される。

【0071】また、例えば、CPU性能測定手段3の測定結果が $2\alpha > Ct$ であり、付加情報読み取り手段2から付加情報が出力されなかった場合は、ヘッダ解析手段1で解析された付加情報の種類に応じて以下の動作が行われる。

【0072】Iピクチャであると解析された場合：

【0073】ヘッダ解析手段1から出力された縮小画像データAに対応するピクチャデータが復号化手段4で復号され、復号結果が逆量子化手段5で逆量子化され、逆量子化結果がIDCT手段6で逆離散コサイン変換され、IDCT手段6の処理結果（ピクチャデータを伸張した縮小画像データA）が拡大手段12に渡される。

【0074】拡大手段12は、ピクチャデータに対応する縮小画像データAが渡されると、図8（A）または図8（B）に示すように、縮小画像データA中の各画素の画素値 a_0, a_1, \dots をビデオメモリ13を 2×2 画素のブロックに分割した際の各ブロックの左上の画素位置に書き込む。

【0075】以上の処理では、まだ、ビデオメモリ13中の各ブロックの右上、左下、右下の画素位置に画素値が書き込まれていないので、拡大手段12は、例えば、図8（A）に示すように、各ブロックの右上の画素位置については左右の画素の画素値の平均値 b_0', b_1', \dots を、各ブロックの左下、右下の画素位置については上下の画素の画素値の平均値 $c_0', c_1', \dots, d_0', d_1', \dots$ を求め、それらを各ブロックの右上、左下、右下の画素位置に書き込むか、または、図8

10 （B）に示すように、各ブロックの左上の画素位置の画素値 a_0, a_1, \dots を右上、左下、右下の画素位置に書き込む。これにより、1フレーム分の伸張が完了し、再生画像が表示手段14に表示される。

【0076】Pピクチャであると解析された場合：

【0077】ヘッダ解析手段1から出力された縮小画像データAに対応するピクチャデータが復号化手段4で復号され、復号結果が逆量子化手段5で逆量子化され、逆量子化結果がIDCT手段6で逆離散コサイン変換され、ブロックの差分が算出される。更に、この差分と前

20 予測手段7が前フレーム部10から取り出した縮小画像データAに対応する前フレーム中の動き補償したブロックとを加算し、縮小画像データAを復元する。この復元された縮小画像データAは、拡大手段12に渡される。

【0078】拡大手段12は、渡された縮小画像データAに対して前述した図7（A）または（B）に示した処理を行う。

【0079】Bピクチャと解析された場合：

【0080】ヘッダ解析手段1から出力された縮小画像データAに対応するピクチャデータが復号化手段4で復号され、復号結果が逆量子化手段5で逆量子化され、逆量子化結果がIDCT手段6で逆離散コサイン変換され、ブロックの差分が算出される。更に、この差分と両

30 予測手段8が前フレーム部10、後フレーム部11から取り出した縮小画像データAの前、後フレーム中の動き補償したブロックの平均値または後予測手段9が後フレーム部11から取り出した縮小画像データAのフレーム中の動き補償したブロックとを加算し、縮小画像データAを復元する。この復元された縮小画像データAは、拡大手段12に渡される。

40 【0081】拡大手段12は、渡された縮小画像データAに対して前述した図8（A）または（B）に示す処理を行う。

【0082】ピクチャデータとの差分を圧縮符号化したものであると解析された場合：

【0083】ヘッダ解析手段1から出力された縮小画像データAに対応するピクチャデータが復号化手段4で復号され、復号結果が逆量子化手段5で逆量子化され、逆量子化結果がIDCT手段6で逆離散コサイン変換され、IDCT手段6の処理結果（縮小画像データA）が

50 拡大手段12に渡される。

【0084】拡大手段12は、渡された縮小画像データAに対して前述した図8(A)または(B)に示す処理を行う。

【0085】尚、上述した実施例に於いては、CPU性能測定手段3の測定結果が $Ct \geq 4\alpha$ の場合は全ての付加情報Code1, Code2, Code3を付加情報読み取り手段2が読み取り、 $4\alpha > Ct \geq 2\alpha$ の場合は一部の付加情報Code1のみを付加情報読み取り手段2が読み取り、 $2\alpha > Ct$ の場合は付加情報の読み取りを行わないようにしたが、 $Ct \geq 4\alpha$ の場合は全ての付加情報Code1, Code2, Code3を読み取り、それ以外の場合、即ち $Ct < 4\alpha$ の場合は付加情報の読み取りを行わないようにすることもできる。また、実施例では、付加情報をピクチャヘッダのユーザデータに追加するようにしたが、シーケンスヘッダ、GOPヘッダ、ピクチャヘッダ、スライスヘッダの何れかのヘッダの拡張領域として定義されている拡張データやユーザデータに追加するようにしても良い。また、上述した実施例では、拡大手段12で拡大した画像データを表示用のビデオメモリ13に書き込むようにしたが、ハードディスクやメモリ等に蓄積するようにしても良い。

【0086】図9は図4に示すようなMPEGに準拠したフォーマットの画像データを生成する画像圧縮装置の構成例を示すブロック図であり、画像データが格納される画像ファイル21と、縮小画像データ生成手段22と、差分算出手段23と、MPEGに準拠した符号化手段24と、ヘッダ情報付加手段25と、図4に示すようなフォーマットの画像データが格納される圧縮符号ファイル26と、キーボード等の入力手段27とから構成されている。

【0087】ユーザは、図4に示すようなMPEGに準拠したフォーマットの画像データを生成する場合、ユーザデータを、ピクチャデータとの差分を圧縮符号化したものにするのか否かの指示を入力手段27から入力すると共に、画像データを何個の縮小画像データに分割するのかを示す分割数（この例では4とする）を入力手段27から入力する。

【0088】先ず、ユーザによってピクチャデータとの差分を圧縮符号化したものをユーザデータにすることが指示されていない場合の動作を説明する。

【0089】縮小画像データ生成手段22は、画像ファイル21から画像データを1フレームずつ取り出し、取り出した画像データに対して以下の処理を行う。

【0090】先ず、図5に示すように、画像ファイル21から取り出した1フレーム分の画像データを 2×2 画素のブロックB11, B12, ...に分割し、各ブロックB11, B12, ...中の左上の画素を集めることにより、画像データを $1/4$ に縮小した縮小画像データAを生成し、生成した縮小画像データAを符号化手段24に出力する。縮小画像データAを出力する際、縮小画像デ

ータ生成手段22は、ヘッダ情報付加手段25に対して符号化手段24から出力される縮小画像データAに対応する圧縮符号をピクチャデータとすることを指示する。

【0091】その後、縮小画像データ生成手段22は、ブロックB11, B12, ...中の右上の画素、左下の画素、右下の画素をそれぞれ集めることにより画像データを $1/4$ に縮小した縮小画像データB, C, Dを順次生成し、生成した縮小画像データB, C, Dを順次符号化手段24に出力する。縮小画像データB, C, Dを出力する際、縮小画像データ生成手段22は、ヘッダ情報付加手段25に対して符号化手段24から出力される圧縮符号をユーザデータとすることを指示する。

【0092】符号化手段24は、縮小画像データ生成手段22から縮小画像データAが出力されると、縮小画像データAを圧縮符号化してヘッダ情報付加手段25に出力する。また、符号化手段24は、動き補償を行うために必要となる動きベクトル、マクロブロックのタイプ、量子化特性指定情報、量子化変換係数等も出力する。

【0093】ヘッダ情報付加手段25は、符号化手段24から縮小画像データAの圧縮符号が出力されると、それをピクチャデータとすると共に、付加情報のフラグCustomや符号化手段24から出力される各種情報や入力手段27から入力される分割数等をピクチャデータに付加する。

【0094】また、符号化手段24は、縮小画像データ生成手段22から縮小画像データB, C, Dが出力された場合も同様の処理を行う。

【0095】ヘッダ情報付加手段25は、符号化手段24から縮小画像データB, C, Dに対応する圧縮符号が出力されると、それらを図5に示すように付加情報Code1, Code2, Code3とする。

【0096】そして、図4に示すようなフォーマットを有する画像データを生成すると、それを圧縮符号ファイル26に格納する。

【0097】次に、ユーザによってピクチャデータとの差分を圧縮符号化したものをユーザデータにすることが指示されている場合の動作を説明する。

【0098】先ず、図5に示すように、画像ファイル21から取り出した1フレーム分の画像データを 2×2 画素のブロックB11, B12, ...に分割し、各ブロックB11, B12, ...中の左上の画素を集めることにより、画像データを $1/4$ に縮小した縮小画像データAを生成し、生成した縮小画像データAを符号化手段24及び差分算出手段23に出力する。縮小画像データAを出力する際、縮小画像データ生成手段22は、ヘッダ情報付加手段25に対して符号化手段24から出力される縮小画像データAに対応する圧縮符号をピクチャデータとすることを指示する。

【0099】その後、縮小画像データ生成手段22は、ブロックB11, B12, ...中の右上の画素、左下の画

素、右下の画素をそれぞれ集めることにより画像データを1/4に縮小した縮小画像データB、C、Dを順次生成し、生成した縮小画像データB、C、Dを順次差分算出手段23に出力する。

【0100】符号化手段24は、縮小画像データ生成手段22から縮小画像データAが出力されると、縮小画像データAを圧縮符号化してヘッダ情報付加手段25に出力する。また、符号化手段24は、動き補償を行うために必要となる動きベクトル、マクロブロックのタイプ、量子化特性指定情報、量子化変換係数等も出力する。

【0101】ヘッダ情報付加手段25は、符号化手段24から縮小画像データAの圧縮符号が出力されると、それをピクチャデータとすると共に、符号化手段24から出力される各種情報や入力手段27から入力される分割数等をピクチャデータに付加する。

【0102】また、差分算出手段23は、縮小画像データ生成手段22から縮小画像データA、B、C、Dが出力されると、縮小画像データAと縮小画像データBとの差分、縮小画像データAと縮小画像データCとの差分、縮小画像データAと縮小画像データDとの差分を算出し、算出した差分を順次符号化手段24に出力する。上記差分を出力する際、差分算出手段23は、ヘッダ情報付加手段25に対して符号化手段24から出力される圧縮符号をユーザデータとすることを指示する。尚、上記差分を算出する際は、各縮小画像データに対し、一旦、DCT、量子化を行い圧縮したあと逆量子化、IDCTを施して伸張した縮小画像データ同士で差分をとると良い。

【0103】符号化手段24は、差分算出手段23から縮小画像データAと縮小画像データB、C、Dとの差分が出力された場合も同様の処理を行う。

【0104】ヘッダ情報付加手段25は、符号化手段24から縮小画像データAと縮小画像データB、C、Dとの差分に対応する圧縮符号が出力されると、それらを付加情報Code1、Code2、Code3とする。

【0105】そして、図4に示すようなフォーマットを有する画像データを生成すると、それを圧縮符号ファイル26に格納する。

【0106】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、圧縮画像データを伸張するCPUの性能をCPU性能測定手段によって測定し、CPUの性能が低い場合には圧縮縮小画像データのみを利用して画像を復元し、CPUの性能が高い場合は圧縮縮小画像データと付加情報とを利用して画像を復元するようにしたものである。使用しているCPUの性能にかかわらず、一定の再生速度を保証で

き、且つ使用しているCPUが高性能の場合には高い画質を得ることができる。

【0107】また、本発明は、CPU性能測定手段の測定結果に基づいて、圧縮縮小画像データのみを用いて画像を復元するのか、圧縮縮小画像データと付加情報の一部を用いて画像を復元するのか、圧縮縮小画像データと全ての付加情報とを用いて画像を復元するのかを切りわけているので、使用しているCPUの性能にかかわらず、一定の再生速度を補償でき、且つ使用しているCPUの性能に応じた最も良い画質を得ることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例のブロック図である。

【図2】CPU性能測定手段3の処理例を示す流れ図である。

【図3】MPEGに準拠した画像データの階層構造を示す図である。

【図4】MPEGに準拠した画像データのフォーマットを示す図である。

【図5】ピクチャデータ及び付加情報を説明するための図である。

【図6】拡大手段12の処理例を説明するための図である。

【図7】拡大手段12の処理例を説明するための図である。

【図8】拡大手段12の処理例を説明するための図である。

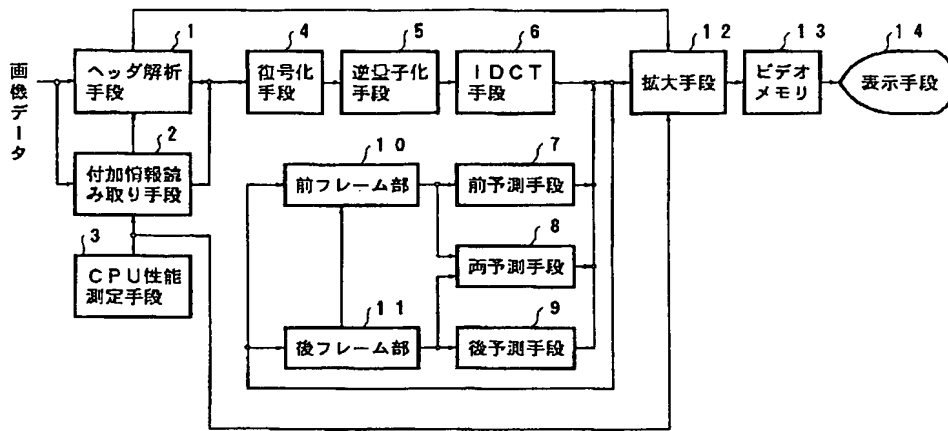
【図9】画像圧縮装置の構成例を示すブロック図である。

【図10】従来例のブロック図である。

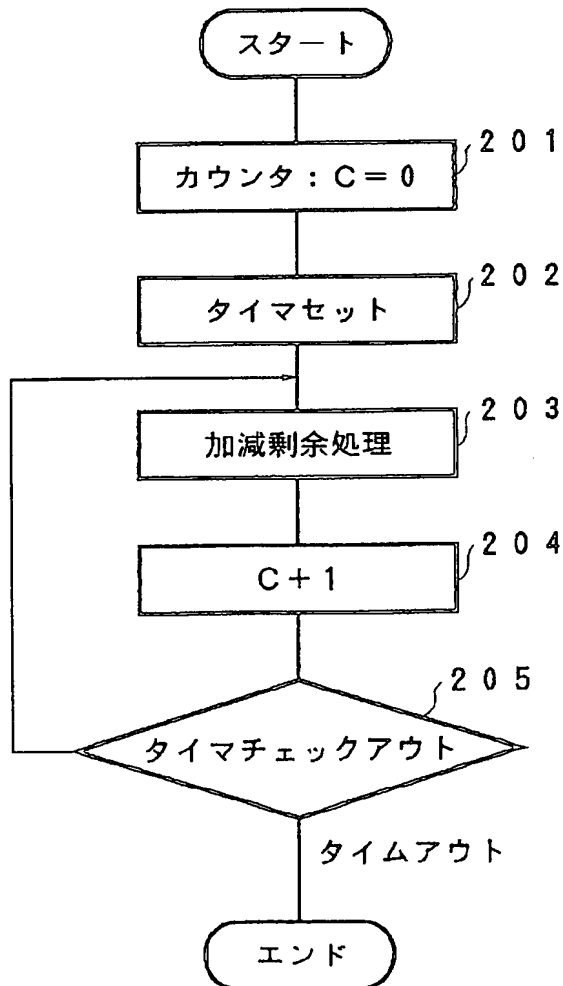
【符号の説明】

- 1…ヘッダ解析手段
- 2…付加情報読み取り手段
- 3…CPU性能測定手段
- 4…復号化手段
- 5…逆量子化手段
- 6…IDCT手段
- 7…前予測手段
- 8…両予測手段
- 9…後予測手段
- 10…前フレーム部
- 11…後フレーム部
- 12…拡大手段
- 13…ビデオメモリ
- 14…表示手段

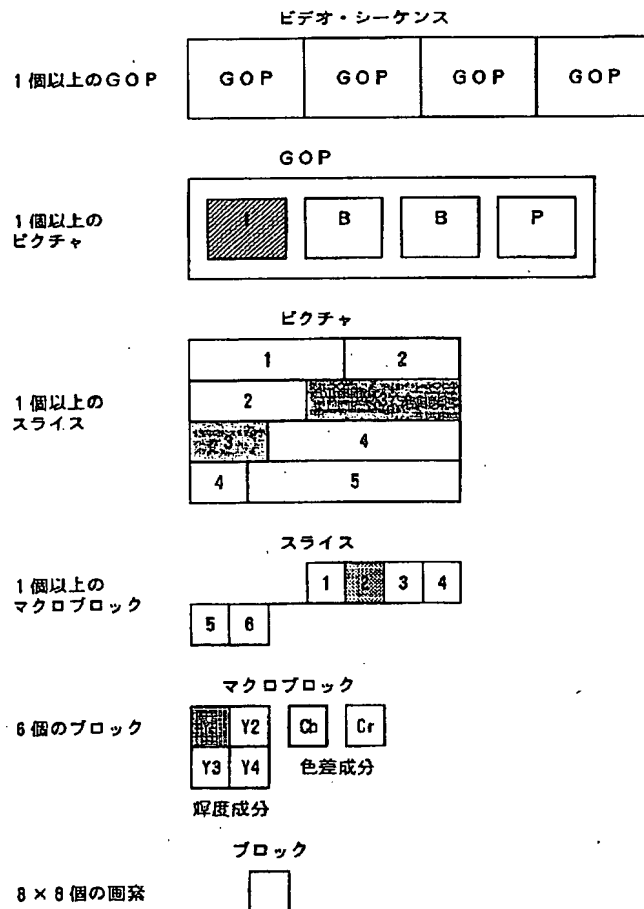
【図1】



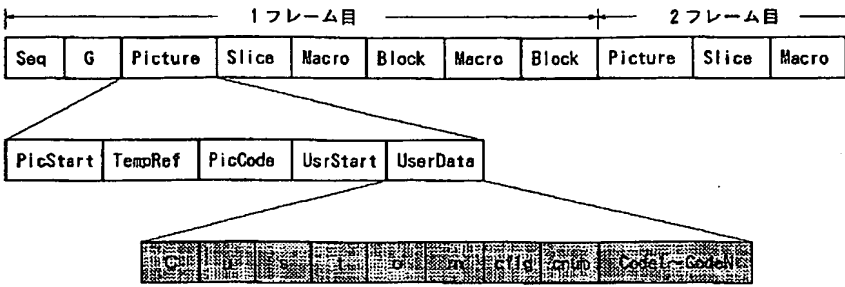
【図2】



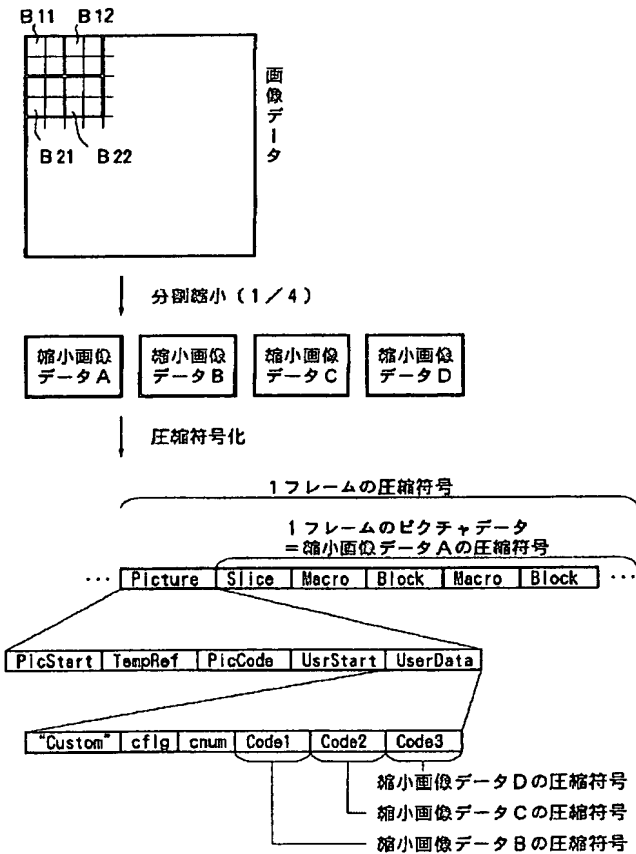
【図3】



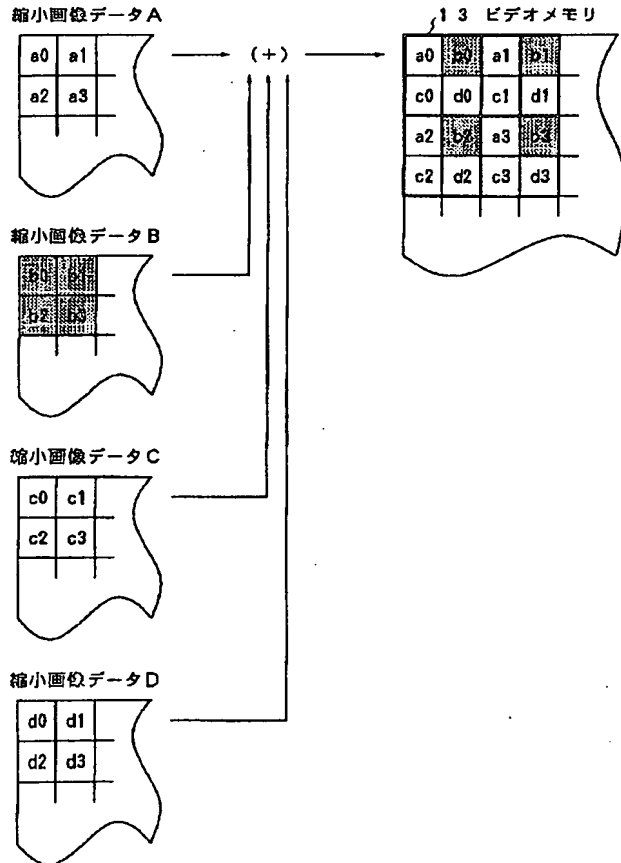
【図4】



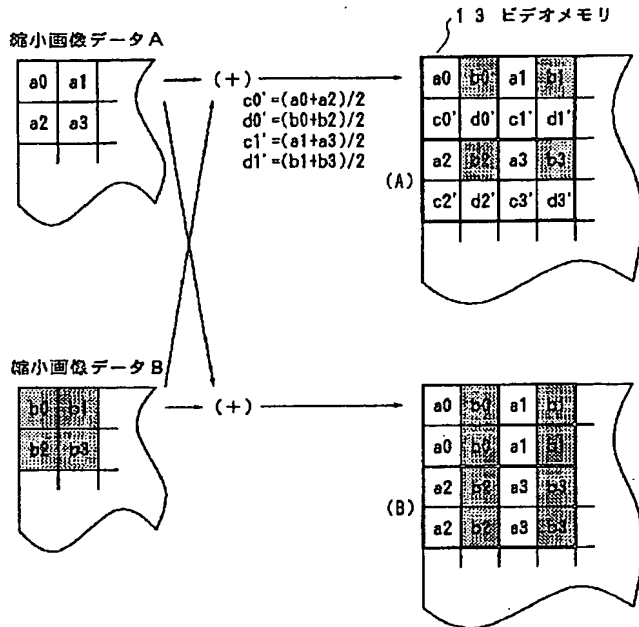
【図5】



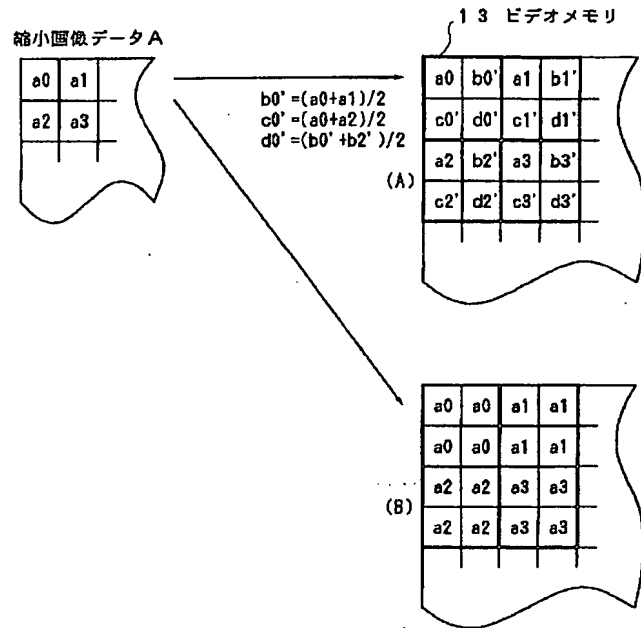
【図6】



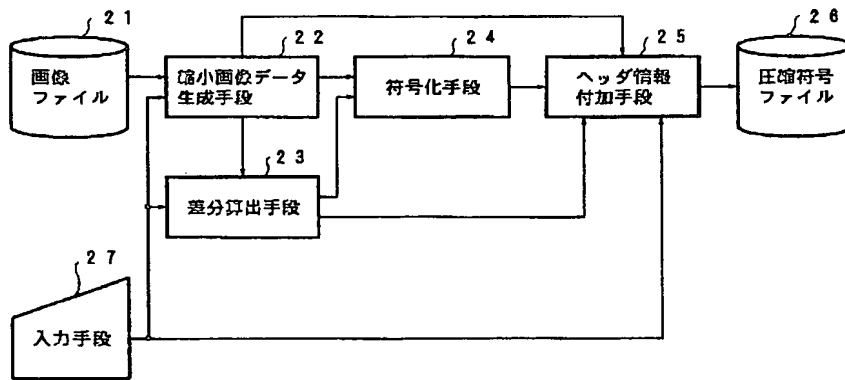
【図 7】



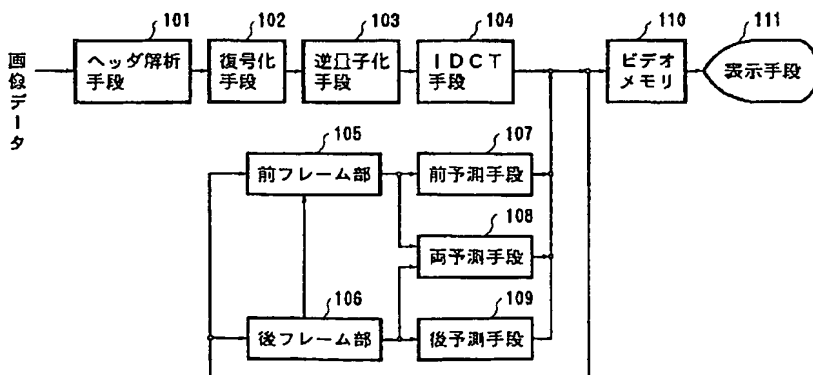
【図 8】



【図 9】



【図 10】



This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.